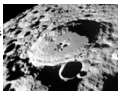


層構造に形成される衝突クレーターに関する実験的研究
 土肥弘嗣¹, 荒川政彦², 長谷川直², 岡本千里²
 1.名古屋大学大学院環境学研究所 2.JAXA

• 衝突クレーターとは
 - 固体天体上に存在するくぼんだ地形
 - 隕石などの衝突で形成

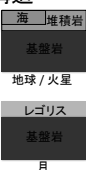
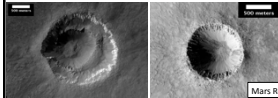
• クレーター研究の意義
 - 天体内部物質・内部構造の情報を得る: 惑星地質学
 - 過去の衝突環境の手がかり: クレーター年代学
 ⇒ クレーター形成メカニズムを知る必要がある



月面のクレーター

クレーター形態と表層構造

- 固体天体の表層構造: 層構造
- 数kmクレーター: 様々な形態 ⇒ 層構造が原因
- 層構造上のクレーター形成メカニズム
 - 堆積岩の厚み・物性、基盤岩の物性

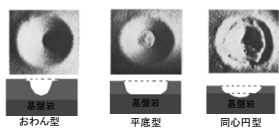



Mars Reconnaissance Orbiter

先行研究(月クレーター)

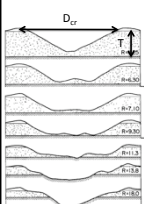
月の層構造にできるクレーター(Quaide and Oberbeck 1967)

- 砂(強度無し)-基盤層構造ターゲットへの衝突実験
- クレーター形態: 同心円、平底、おわん型
- クレーター直径・形態⇒レゴリス層の厚み



おわん型 平底型 同心円型

先行研究



• $R = \frac{D_{cr}}{T}$

- D_{cr} : クレーター直径
- T: 砂層の厚み
- R=6.5, 11で形態変化

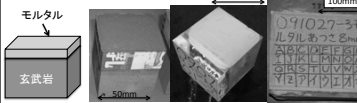
地球/火星
 表面の層: 様々な密度・強度
 表面の層が圧密して強度を持つ場合クレーター形成にどう影響?

目的

- 層構造がクレーター形成に及ぼす影響を調べる
- 上部層が強度を持つターゲットにおいてクレーター形態の境界のR(砂の場合6.5,11)を調べる
- クレーター形態の境界の層厚を決めるメカニズムについて議論する

実験手法: 実験試料

- 基盤岩: 玄武岩(5cm, 10cm立方体, 20cmブロック)
- 堆積岩: モルタル(厚み2mm~30mm, モルタルブロック)



玄武岩物性		モルタル物性	
密度(kg/m ³)	2700	密度(kg/m ³)	1730
強度(Pa)	1.93×10 ⁷	強度(Pa)	1.5×10 ⁶
バルク音速(km/s)	2.98	バルク音速(km/s)	2.2

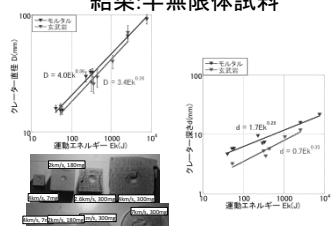
実験条件

二層構造試料	名大二段銃: 細い銃身	名大二段銃: 太い銃身	宇宙研二段銃
衝突E	約50J	350~420J	2300J
基盤岩	玄武岩: 5cm立方体	玄武岩: 10cm立方体	玄武岩: 20cmブロック
堆積岩	モルタル	モルタル	モルタル
弾丸	ナイロン: φ1.6mm, 7mg	ナイロン: φ6.35mm, 180mg	ナイロン: φ7.16mm, 300mg
衝突速度	約4km/s	約2km/s	約4km/s

半無限体試料

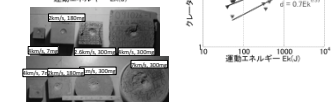
- 玄武岩: (2km/s; 180mg), (4km/s; 7mg), (2.6, 4km/s; 300mg)
- モルタル: (2km/s; 180mg), (4km/s; 7mg), (4, 7km/s; 300mg)

結果: 半無限体試料



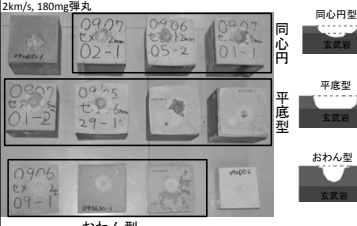
$D = 4.0E^{0.13}$
 $D = 3.4E^{0.13}$

$q = 1.7E^{0.12}$
 $q = 0.7E^{0.10}$



結果: 2層構造試料

2km/s, 180mg弾丸



同心円型
おわん型
平底型

